

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ
кафедра системного аналізу та теорії прийняття рішень**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана з навчальної роботи

_____ Кашпур О.Ф.

«_____» _____ 20__ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МОДЕЛІ ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМ
для студентів**

галузі знань **12 – "Інформаційні технології"**
спеціальність **124 – " Системний аналіз"**
освітній рівень **бакалавр**
освітня програма **"Системний аналіз"**
спеціалізація **"Системний аналіз та прийняття рішень"**
вид дисципліни **вибіркова**

Форма навчання **денна**
Навчальний рік **2020/2021**
Семестр **6**
Кількість кредитів ECTS **5**
Мова викладання,
навчання та оцінювання **українська**
Форма заключного контролю **залік**

Викладачі: професор, д.ф.-м.н. Івохін Є.В.

доцент, к.ф.-м.н. Зінько П.М.

Пролонговано: на 20 /20 н.р. () « » 20 р.
на 20 /20 н.р. () « » 20 р.

КИЇВ – 2020

Розробники: професор **Івохін Є.В.**, д.ф.-м.н. професор кафедри «Системного аналізу та теорії прийняття рішень» та доцент **Зінько П.М.**, к.ф.-м.н., доцент кафедри «Системного аналізу та теорії прийняття рішень»

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри «Системного аналізу та теорії прийняття рішень»

_____ Наконечний О.Г.,

Протокол № ____ від «____» _____ 20__ р.

Схвалено. Гарант освітньо-професійної програми першого рівня вищої освіти "Системний аналіз" _____ Шарапов М.М.

Схвалено науково-методичною комісією факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від «____» _____ 20__ року №__

Голова науково-методичної комісії _____ Омельчук Л.Л.
(підпис)

«____» _____ 20__ року

Затверджено на засіданні Вченої ради факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від «____» _____ 20__ року №__

1. **Мета дисципліни:** засвоєння теоретичних знань і набуття практичних навичок з використання теорії і практики оптимізації нечітких систем, математичного моделювання само організованих соціальних систем та оптимізації на основі хмарних технологій.

2. **Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни**

Для вивчення дисципліни «Моделі оптимізації систем» студент повинен знати базові поняття математичного аналізу, алгебри, диференціальних рівнянь, обчислювальної математики, теорії керувань, дослідження операцій, системного аналізу.

3. **Анотація навчальної дисципліни:** : Навчальна дисципліна «Моделі оптимізації систем» є складовою освітньо-професійної програми підготовки фахівців за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти галузі знань 12 „Інформаційні технології” зі спеціальності 124 – “Системний аналіз», освітньо-професійної програми – „Системний аналіз”. Моделі оптимізації систем – це навчальна дисципліна, у якій викладаються принципи математичного моделювання само організованих соціальних систем (соціальних груп, суспільних рухів, масових процесів), постановки та методи розв’язання нечітких задач лінійного програмування (задачі лінійного програмування з нечіткою функцією цілі, нечіткими ресурсними обмеженнями і технологічними коефіцієнтами, багатоіндексні задачі розподілу ресурсів, оптимального розподілу часового ресурсу), алгоритми оптимізації на основі хмарних технологій. Загальний обсяг – 150 год., в тому числі: лекцій - 68 год. консультації - 2 год. самостійна робота - 80 год.

4. **Завдання (навчальні цілі):**

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен опанувати:

К21. Здатність формулювати задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв’язання задач оптимізації та оптимального керування.

ФКСАПР 2. Здатність будувати моделі та використовувати на практиці методи та алгоритми розв’язання задач оптимізації та оптимального керування, які виникають при проектуванні систем управління та прийняття рішень.

5. **Результати навчання за дисципліною:**

Результат навчання (РН) (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
РН 1.1	Знати основні поняття теорії моделювання самоорганізації та оптимізації нечітких систем	Лекція	Контр. робота 1, 60% правильних відповідей Контр. робота 2, 60% правильних відповідей	20%
РН 1.2	Знати основні постановки нечітких задач лінійного програмування та моделей самоорганізації	Лекція		20%
РН 1.3	Знати основні методи розв’язання нечітких задач лінійного програмування та моделей самоорганізації	Лекція		20%
РН 2.1	Вміти застосовувати основні методи розв’язання нечітких задач та моделі самоорганізації	Самостійна робота	Поточне оцінювання	20%

PH 2.2	Вміти застосовувати основи теорії нечітких систем та моделей самоорганізації на практиці	Самостійна робота		20%
--------	--	-------------------	--	-----

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни	PH 1.1	PH 1.2	PH 1.3	PH 2.1	PH 2.2
Програмні результати навчання					
ПРСАПР 1. Вміти застосовувати на практиці моделі та методи системного аналізу в умовах визначеності, невизначеності та конфлікту				+	+
ПР06. Знати і вміти застосовувати основні методи постановки та вирішення задач системного аналізу в умовах невизначеності цілей, зовнішніх умов та конфліктів	+				
ПР07. Знати основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень, вміти застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем		+			
ПР9. Вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень			+		

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів: Контроль знань студентів здійснюється за модульно-рейтинговою системою. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою.

Семестрове оцінювання. Робота у семестрі складається з 2-х частин. При виставленні балів за кожну частину враховується:

Контрольна робота 1: PH1.1, PH1.2, PH1.3 – 25 балів/15 балів.

Контрольна робота 2: PH1.1, PH1.2, PH1.3 – 25 балів/15 балів.

Робота студентів на заняттях: PH2.1, PH2.2 – 20 балів/12 балів.

Виконання самостійної роботи: PH 2.1, PH 2.2 – 30 балів/18 балів.

Підсумковий контроль проводиться у формі заліку – 100 балів. Залік виставляється за результатами роботи студента уздовж всього семестру і не передбачає додаткових заходів оцінювання для успішних студентів..

Підсумкова оцінка $100=2(25+10+15)$.*

Залік вважається не зданим, якщо сумарна кількість балів з дисципліни складає менше 60 балів.

7.2 Організація оцінювання:

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Контрольна робота №1 до 7 тижня семестру.

2. Контрольна робота №2 до 13 тижня семестру.

Студент має право на одне перескладання кожної контрольної роботи із можливістю отримання максимально 80% початково визначених за цю контрольну роботу балів. Термін перескладання визначається викладачем.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі контрольних робіт здійснюються у відповідності до «Положення про організацію освітнього процесу».

Студент має право здавати самостійну роботу після закінчення визначеного для них терміну, але з втратою одного балу за кожен тиждень, який пройшов з моменту закінчення терміну її здачі.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план занять

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин		
		лекції		Самостійна робота
Частина 1. Моделі самоорганізації систем				
1	Тема 1. Особливості соціальної самоорганізації. Ендогенний підхід до побудови класу математичних моделей соціальної самоорганізації. Параметри порядку Г.Хакена. Поняття синергетичного ефекту. Механізм передачі елементів свідомості. Циклічна самоорганізація <i>Самостійна робота:</i> Огляд моделей та методів дослідження процесів самоорганізації великих соціальних груп	2		2
2	Тема 2. Класичні моделі: Хакена та Вайдлиха. Узагальнений математичний образ соціальної самоорганізації. Роль аналогій та міждисциплінарний підхід. Моделі соціальної самоорганізації з врахуванням ендогенної регуляції <i>Самостійна робота:</i> Поняття соціальної самоорганізації. Групова свідомість. Ендогенна регуляція	2		2
3	Тема 3. Еволюційні моделі. Соціальні мережі з ендогенною регуляцією. Принцип ендогенної редукції. Числові приклади соціального упорядкування. Приклади вимірювання групової свідомості <i>Самостійна робота:</i> Сутність ендогенного підходу. Регуляція першого та другого порядків	2		2
4	Тема 4. Найпростіші моделі активізації населення: модель утворення дискусійної групи, модель з врахуванням активності тих, що зорганізувалися, модель формування соціальних представлень, модель розвитку суспільної ініціативи. Моделі соціального настрою: модель розвитку	2		2

	соціального стресу, модель розвитку соціального оптимізму, модель формування колективу <i>Самостійна робота:</i> Концепція внутрішньої регуляції			
5	Тема 5. Моделі субкультур: модель утворення соціокультурної групи, модель розвитку молодіжної субкультури, модель розвитку протесаної субкультури, модель формування народних образів. Моделі субкультур із трьохфазною еволюцією. Модель соціального вибору <i>Самостійна робота:</i> Моделі епідемічного типу	2		2
6	Тема 6. Моделі різно ідейної активізації населення. Моделі самоорганізації альтернативних груп. Моделі самоорганізації із постійною активністю. Моделі розвитку суспільного руху. Моделювання масштабних процесів <i>Самостійна робота:</i> Якісний аналіз моделі із трьохфазною еволюцією молодіжної субкультури і регуляцією типу 1	2		2
7	Тема 7. Синергетичний ефект вуличних тлумачень. Модель добової циклічності. Синергетичний ефект взаємодії думок. Синергетичний ефект новацій <i>Самостійна робота:</i> Якісний аналіз моделі із трьохфазною еволюцією молодіжної субкультури і регуляцією типу 2	2		2
8	Тема 8. Якісний аналіз моделей із трьохфазною еволюцією і з різними механізмами внутрішньої регуляції <i>Самостійна робота:</i> Якісний аналіз моделі із трьохфазною еволюцією молодіжної субкультури і регуляцією типу 3	2		2
9	Тема 9. Моделі самоорганізації і формування малих груп. Принципи самоорганізації малих груп. Трансляція групового коду. Дискретні моделі самоорганізації малих груп. Алгоритми дискретного розширення групи. Модель парного групування. Задача формування команди <i>Самостійна робота:</i> Якісний аналіз модифікованих моделей із трьохфазною еволюцією молодіжної субкультури і регуляцією типу 1	2		2
10	Тема 10. Оптимізація розподілу коштів для підтримки міжетнічної злагоди. Модель міжетнічних відносин. Нівелювання ранніх проявів етноцентризму <i>Самостійна робота:</i> Якісний аналіз модифікованих моделей із трьохфазною еволюцією молодіжної субкультури і регуляцією типу 2	2		2
11	Тема 11. Керування у культурологічних системах. Математична модель між групових відносин. Алгоритм оздоровлення між групових відносин <i>Самостійна робота:</i> Якісний аналіз модифікованих моделей із трьохфазною еволюцією молодіжної субкультури і регуляцією типу 3	2		2
12	Тема 12. Самоорганізація міжкультурного спілкування. Модель взаємодії двох культур без формування спільної культури. Модель взаємодії двох культур з формуванням спільної культури <i>Самостійна робота:</i> Порівняльна характеристика моделей із трьохфазною еволюцією молодіжної субкультури. Числові експерименти	2		2
13	Тема 13. Колективний розвиток етнокультур. Характер між групових і внутрішньо групових відносин при реалізації ідеї колективного розвитку. Феномен глобалізації та ідея мультикультури <i>Самостійна робота:</i> . Принципи розпізнавання: кластерний підхід, кодовий підхід, кодонів підхід	2		2

14	Тема 14. Приклади моделювання суспільних рухів. Модель стабілізації міжетнічних відносин. Корекція рівнів напруги <i>Самостійна робота:</i> Самоорганізація ділових груп . Можливості керування міжетнічними відносинами	2		2
15	Тема 15. Модель розвитку масового ентузіазму (приклад дослідження історичного процесу). Постановка задачі. Математична модель розвитку масового ентузіазму <i>Самостійна робота:</i> Модель урбанізації сільського населення	2		2
16	Тема 16. Модель розвитку внутрішньо групової єдності (приклад дослідження етнопсихологічного процесу). Формальний опис внутрішньо групових відносин. Кількісна модель. Адекватність моделі <i>Самостійна робота:</i> Феномен циклічності групових оцінок. Феномен паритету напруг	2		2
17	Тема 17. Аналіз механізму внутрішньої міграції з врахуванням ендогенного фактора. Модель ендогенного розвитку міжетнічних відносин та прийом ідентифікації моделі. Модель розвитку міжетнічної конфронтації <i>Самостійна робота:</i> Організаційна культура та лідерство	1		2
	Контрольна робота 1	1		
	Всього за частиною 1	34		34

Частина 2. Оптимізація на основі хмарних технологій

18	Тема 18. Прикладні задачі лінійної оптимізації з нечіткими ресурсами. Нечіткі задачі лінійного програмування. Формулювання задач оптимізації розподілу потужності каналів передачі даних. <i>Самостійна робота:</i> . Використання декількох рівнів нечіткості в обмеженнях задачі. Застосування методу порівнянь для впорядковування нечітких обмежень	2		2
19	Тема 19. Загальна постановка нечітких задач лінійного програмування. Задачі лінійного програмування з нечіткою функцією цілі. Задачі лінійного програмування з нечіткими ресурсними обмеженнями у правій частині. Задачі лінійного програмування з нечіткими технологічними коефіцієнтами <i>Самостійна робота:</i> Розв'язання нечітких ЗЛП за наявності систем альтернативних обмежень. Використання трьохіндексної транспортної задачі для пошуку оптимального розподілу потужності каналів передачі даних	2		2
20	Тема 20. Нечіткі багато індексні задачі розподілу ресурсів. Нечіткі транспортні задачі. Транспортні задачі з проміжними пунктами. Виробнича транспортна задача, її зведення до дворівневої задачі дискретної оптимізації <i>Самостійна робота:</i> . Використання моделі виробничо-транспортної задачі для пошуку оптимального розподілу потужності каналів передачі даних. Нечітка задача про рюкзак як засіб розподілу нечітко визначеного часового ресурсу	2		2
21	Тема 21. Задачі теорії розкладів з нечітким вимірюванням часу. Застосування структурованих нечітких чисел для	2		2

	опису способу вимірювання темпів плину часу. Нечітка задача про рюкзак як засіб розподілу часового ресурсу з нечітко заданими термінами виконання. Задачі оптимального розподілу часового ресурсу як задачі теорії складання розкладів <i>Самостійна робота:</i> Задача складання розкладу з нечітко заданими інтервалами налаштувань. Застосування методу динамічного програмування для розв'язування задач теорії розкладів			
22	Тема 22. Методи розв'язання задач оптимізації нечітких систем. Реалізація жадібного підходу до розв'язування задач розподілу ресурсів. Застосування економічних стратегій для розв'язання задач розподілу ресурсів. Застосування алгоритму Орліна для знаходження розв'язку нечіткої задачі пошуку максимальних потоків <i>Самостійна робота:</i> . Метод перетворення області допустимих розв'язків на основі оцінки близькості обмежень. Пошук рішень з використанням заданого числа обмежень	2		2
23	Тема 23. Хмарні сховища як заміна накопичувачів <i>Самостійна робота:</i> Azure Actuve Directory			3
24	Тема 24. Сучасні хмарні сервіси та технології. <i>Самостійна робота:</i> SharePoint для ВНЗ. MS Teams	2		3
25	Тема 25. Сучасні хмарні сервіси. Використання MS Office 365. <i>Самостійна робота:</i> Flow для MS Office 365	2		3
26	Тема 26. Сучасні хмарні сервіси. Використання Google Disk, Drop Box <i>Самостійна робота:</i> Ms Cloud App Security для MS Office 365	2		3
27	Тема 27. Міграція додатків у хмару. Сервіс Heroku як приклад зручного зберігання та обробки даних у хмарі. <i>Самостійна робота:</i> MS Office 365. Power Apps	2		3
28	Тема 28. Основи хмарної Java-платформи. <i>Самостійна робота:</i> MS My Analitics Office 365	2		3
29	Тема 29. Основи технології Spring Cloud Foundry <i>Самостійна робота:</i> Функція MS Exchange Online	2		3
30	Тема 30. Технології Big Data у хмарі. <i>Самостійна робота:</i> . Функція MS Planner . Функція Ms Exchange Online	2		3
31	Тема 31. Хмаро-орієнтовані навчальні середовища <i>Самостійна робота:</i> Функція To-Do . Функція Sway	2		3
32	Тема 32. Засоби та особливості SharePoint для ВНЗ <i>Самостійна робота:</i> Функція Customer LockBox	2		3
33	Тема 33. Кластерні обчислення на Google Cloud. <i>Самостійна робота:</i> MS School Data Sync	2		3
34	Тема 34. BlueMix - реалізація відкритої хмарної архітектури від IBM <i>Самостійна робота:</i> Кластерні обчислення на Google Cloud	2		2
	<i>Контрольна робота 2</i>			1
	<i>Всього за частиною 2</i>	34		46
	Всього	68		80

Загальний обсяг – 150 год., в тому числі:

Лекцій - 68 год.
Консультації - 2 год.
Самостійна робота - 80 год.

Рекомендовані джерела

Основні:

1. Колесин И.Д. Принципы моделирования социальной самоорганизации: Учеб. Пособие. – СПб.: Лань, 2013. - 288с.
2. Губанов Д.А., Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. Социальные сети: модели информационного влияния, управления и противоборства. – М.: Физматлит, 2010.
3. Колесин И.Д. Модели взаимодействия этнокультур и управление этнокультурными процессами: Учеб. Пособие. - СПб.: СПбГУ, 2005.
4. Колесин И.Д. Математические модели субкультур.- СПб.: СПбГУ, 2007.
5. Колесин И.Д. Математические модели самоорганизации в социокультурных системах.- СПб.: СПбГУ, 2009.
6. Ромашкина Г.Ф. Математические модели социальных процессов, Тюмень: ТГУ, 2005.
7. Хакен Г. Синергетика: Иерархия неустойчивости в самоорганизующихся системах, М.: Мир, 1985.
8. Борисов А.Н., Крумберг О.А., Федоров И.П. Принятия решений на основе нечетких моделей – Рига: Зинатне, 1990. – 184с.
9. Зайченко Ю.П. Исследование операций: Учеб. для вузов. – 6-е изд. К.: Изд. дом «Слово», 2003. – 688с.
10. Жданова Е.Г. Теория расписаний. – Москва, 2000. – 136 с.
11. Tien Fuling. Applying interactive fuzzy multi-objective Linear programming to transportation planning decisions // Journal of information and optimization sciences. – 2006. – V.27. – №1. – P.107-126.
12. Прилуцкий М.Х., Афраймович Л.Г. Распределение ресурсов в иерархических системах транспортного типа. Учебно-методический материал по программе повышения квалификации «Новые подходы в исследованиях и разработках информационно-телекоммуникационных систем и технологий». Нижний Новгород, 2007. 80с.
13. Orlin J.B. A Faster strongly polynomial minimum cost flow algorithm // Operations research. 1993. V. 41. N 2. P. 338–350.
14. Барсегян А. А. Анализ данных и процессов: учеб. пособие / А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, И. И. Холод, М. Д. Тесс, С. И. Елизаров. — СПб.: БХВ-Петербург, 2009. —512 с.
15. Чубукова И. А. Data Mining. - Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, 2011. – 326 с.
16. Internet – ресурс <https://bug-trace.eu-gb.mybluemix.net/>
17. Internet – ресурс <https://habrahabr.ru/company/microsoft/blog/269159/>
18. Internet – ресурс <https://www.ibm.com/developerworks/develop/>
19. Електронна книга "Поради та підказки щодо роботи з програмою Outlook 2016" <https://support.office.com/uk-ua/article/Електронна-книга-Поради-та-підказки-щодо-роботи-з-програмою-outlook-2016-bed29d37-c6c2-4008-b58a-ce058cc49a43>
20. Internet – ресурс https://resources.office.com/en-landing-CE-O365-CNTNT-FY18-08Aug-22-Myths-about-Moving-to-the-Cloud-eBook-in-Ukrainian-language-346369_v7.html
21. <https://www.e-reading.club/bookreader.php/1006899/Dropbox.html>

Додаткові:

22. Kiss I.Z., Broom M. Can epidemic models describe the diffusion of topics across disciplines // *Jorn. of Informetrics*, vol.4.Issue1. – 2010, p.74 – 82.
23. Шейн Э. Организационная культура и лидерство. – СПб.: Питер, 2002.
24. Бейко І.В., Зінько П.М., Наконечний О.Г. Задачі, методи та алгоритми оптимізації: навч. посіб. 2-ге вид., перероб. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2012. - 799 с.
25. Elamvazuthi I., Ganesan T., Vasant P., Webb J.F. Application of a fuzzy programming technique to production planning in the textile industry// *International Journal of Computer Science and Information Security*. 2009. V.6. №3. P.238-243.
26. Вятчин Д.А. Нечеткие методы автоматической классификации. Минск: Технопринт, 2004. - 219 с.
27. Afraimovich L.G., Prilutskii M.Kh. Multiindex Resource Distributions for Hierarchical Systems// *Automation and remote control*. 2006. V. 67 No. 6, PP. 1007–1016.
28. Bablu Jana, Tapan Kumar Roy. Multi-Objective Fuzzy Linear Programming and Its Application in Transportation Model// *Tamsui Oxford Journal of Mathematical Sciences*. – 2005. – V.21. – No.2. – P.243-268.
29. Лазарев А.А., Гафарова Е.Р. Теория расписаний: задачи и алгоритмы. – М.: МГУ им.М.В.Ломоносова, 2011. – 222 с.
30. Dehghan M., Hashemi B. Iterative solution of fuzzy linear systems// *Appl. Math. Comput.*, 2006. – 175. - P.645-674.
31. Еремеев А.В. О сложности оптимальной рекомбинации для одной задачи составления расписаний с переналадками / А.В.Еремеев, Ю.В.Коваленко // *Дискретный анализ и исслед. операций*. – 2012. – Т. 19, № 3. – С. 13 - 26.
32. Internet – ресурс <https://habrahabr.ru/company/microsoft/blog/269159/>
33. Internet – ресурс <https://bug-trace.eu-gb.mybluemix.net/>
34. Internet – ресурс <https://habrahabr.ru/company/microsoft/blog/269159/>
35. <https://www.e-reading.club/bookreader.php/1006899/Dropbox.html>
36. Internet – ресурс <https://www.ibm.com/developerworks/develop/>
37. Електронна книга "Поради та підказки щодо роботи з програмою Outlook 2016" <https://support.office.com/uk-ua/article/Електронна-книга-Поради-та-підказки-щодо-роботи-з-програмою-outlook-2016-bed29d37-c6c2-4008-b58a-ce058cc49a43>
38. Internet – ресурс https://resources.office.com/en-landing-CE-O365-CNTNT-FY18-08Aug-22-Myths-about-Moving-to-the-Cloud-eBook-in-Ukrainian-language-346369_v7.html